

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»  
Институт инженерно-педагогического образования  
Кафедра электрооборудования и энергоснабжения

Прокубовская А.О.

# **НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ**

**учебное пособие**

Екатеринбург  
РГППУ  
2016

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1. Теоретические основы научных исследований .....	7
1.1. Общие сведения о науке и научных исследованиях .....	7
1.2. Научная теория и методология.....	10
1.3. Научный метод .....	10
1.4. Элементы теории и методологии научного творчества.....	11
2. Методические основы научных исследований .....	13
2.1. Выбор направления научного исследования.....	13
2.2. Процесс научного исследования .....	16
2.3. Методика научных исследований .....	17
2.4. Методики теоретических, экспериментальных исследований и оформления научных результатов.....	19
3. Организация научных исследований .....	23
3.1. Организационная структура науки в России.....	24
3.2. Приоритетные направления развития науки и техники.....	32
Рекомендуемая литература и интернет-источники .....	36
Учебная и научная литература.....	36
Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы .....	37

## ВВЕДЕНИЕ

Научно-исследовательская работа студентов является одной из важнейших форм учебного процесса. Научные лаборатории и кружки, студенческие научные общества и конференции, - всё это позволяет студенту начать полноценную научную работу, найти единомышленников по ней, с которыми можно посоветоваться и поделиться результатами своих исследований. Так или иначе, исследовательской работой занимаются все студенты вузов. Написание рефератов, курсовых, выпускных квалификационных работ невозможно без проведения исследований. Но более глубокая научная работа, заниматься которой студента не обязывает учебный план, охватывает лишь некоторых. Студент, занимающийся научной работой, отвечает только за себя; только от него самого зависят тема исследований, сроки выполнения работы, а так же, что немаловажно, и будет ли выполнена работа вообще. Затрачивая своё личное время, студент развивает такие важные для будущего исследователя качества, как творческое мышление, ответственность и умение отстаивать свою точку зрения.

Для системного решения проблем организации научно-исследовательской работы студентов выделяются три основных вида исследовательской деятельности:

- учебно-исследовательская работа, встроенная в учебный процесс. Основной задачей учебно-исследовательской работы является обучение студентов навыкам самостоятельной теоретической и экспериментальной работы. Необходимыми компонентами учебно-исследовательской деятельности являются: а) самостоятельная работа; б) пользование библиографическими указателями, каталогами, картотеками. Приобщение к учебно-исследовательской работе происходит на специальных занятиях, результаты которых варьируют от компилятивных реферативных и курсовых работ до дипломной работы, содержащей итоги самостоятельных наблюдений студентов; при этом

студенты осваивают различные виды записей: конспектирование, аннотирование, составление тезисов, реферирование;

- научно-исследовательская работа, дополняющая учебный процесс. Ее основные формы – участие в научных кружках, проблемных группах, выступление с докладами на научных конференциях, семинарах и участие в конкурсах, олимпиадах. Здесь основной задачей является выход за рамки программы обучения, индивидуализация процесса обучения, создание предпосылок для обеспечения продолжения образования в аспирантуре;

- научно-исследовательская работа, параллельная учебному процессу. Ее основная задача – научная профессионализация студентов под руководством преподавателей и научных сотрудников, т.е. специализация и подготовка к аспирантуре. Она предполагает участие студентов в научных исследованиях, выполняемых на кафедрах, в НИИ и других научных подразделениях вуза. При этом студенты осваивают специфику научно-исследовательской работы, приобретают навыки работы в научных коллективах, а научные руководители выявляют своих будущих аспирантов и сотрудников.

Научно-исследовательская работа студентов осуществляется по двум направлениям:

- научно-исследовательская работа студентов, проводимая в структуре образовательного процесса. В нее включено 100% студентов (написание курсовых, выпускных квалификационных работ, участие в научно-практических конференциях, работа в спецсеминарах);

- научно-исследовательская работа студентов во внеучебное время (участие в работе экспериментальных лабораторий, научных кружков и так далее). Цель этого направления - поддержка фундаментальных исследований и молодежных научных школ университета, обеспечение условий для организации и координации работы студентов по приоритетным направлениям, которые должны создать научную базу вуза на перспективу.

Учебное пособие предназначено для студентов вузов, обучающихся дисциплине «Научно-исследовательская работа студентов» по направлениям подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника и т.п. Также оно будет полезно преподавателям и организаторам научно-исследовательской деятельности студентов.

# **1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Без теоретической базы не обойдется ни одно исследование, начиная от курсовой и заканчивая диссертацией. Для чего она нужна в этих работах? Ни для кого не является секретом, что перед тем, как что-то писать в любой исследовательской работе, необходимо поработать с литературой по изучаемому вопросу, чтобы было что анализировать. Теоретической базой дипломной, является тот список подобранных согласно теме источников, к которыми наиболее часто обращаемся при написании теоретической части.

## **1.1. Общие сведения о науке и научных исследованиях**

Наука – система знаний.

Научно-технический прогресс представляет собой взаимосвязанный и взаимообусловленный процесс развития науки и техники, позволяющий человеку воздействовать на окружающую среду с целью получения материальных и духовных благ.

Наука – это непрерывно развивающаяся система знаний об объективных законах природы, общества и мышления, которая создается и превращается в непосредственную практическую силу общества в результате специальной деятельности людей и учреждений.

Под особым образом познавательной деятельности понимается методологические и мировоззренческие принципы, обеспечивающие научный подход к выбору, постановке и реализации исследования. Термин наука применяется также и для обозначения отдельной области знаний.

Основная цель науки – познание объективного мира (теоретическое отражение действительности) и воздействие на окружающую среду с целью получения полезных обществу результатов.

Наука поддерживается и развивается в результате исследовательской деятельности общества.

Науку можно рассматривать как специфическую форму общественного сознания, основу которой составляет:

- *система* знаний;
- *процесс познания закономерностей* объективного мира;
- *процесс производства знаний* и их использования в практике как определенный вид общественного разделения труда.

Одна из главных функций науки и ее целей – познание объективного мира. Наука создана для непосредственного выявления существенных сторон всех явлений природы, общества и мышления.

Активная роль науки является то, что от нее зависит прогресс общества.

Характерные особенности современной науки:

1. Бурное, лавинообразное развитие.

За последние 30 лет получено новых знаний 75% от объема знаний, накопленных человечеством за всю его историю. Количество вновь добываемых знаний прямо пропорционально уже известным, т.е. характеристики научной деятельности растут со временем по экспоненциальному закону. Через каждые 10-15 лет все показатели удваиваются.

2. Лавинообразное развитие науки обусловлено систематическим появлением (созданием) новых ее видов, направлений, проблем. Слияние ветвей. Появление наук на стыке двух, трех и более наук: математическая кибернетика, вычислительная техника, криогенная техника, статистическая радиотехника и др.

3. Рентабельность науки.

Являясь непосредственно производительной силой, базой НТП, наука является самой эффективной отраслью, обеспечивающей, благодаря внедрению законченных разработок, наибольший экономический эффект. Современная наука требует огромных капиталовложений, но и обеспечивает экономический эффект в десятки раз превосходящий вложения.

4. Наука стала производительной силой общества, что проявляется в глубоких изменениях во взаимоотношениях науки и производства:

а) многие виды производства и технологии зарождаются в недрах науки (атомная энергетика, химические технологии, микроэлектроника);

б) сокращение сроков между научным открытием и его внедрением в производство (лазер);

в) в самом производстве успешно развиваются научные исследования, научно-производственные комплексы;

г) резкий подъем профессионального уровня ИТР, что и позволяет широко и быстро использовать новейшие достижения науки в производстве.

Научное исследование – это форма существования и развития науки.

Структуру организации научных исследований целесообразно представить в виде четырех компонентов (рисунок 1.):



*Рисунок 1 - Структура организации научных исследований*

- первый - общие вопросы научных исследований (теория, методология и методы);
- второй – процессы научных исследований (формы, методы и средства познания);
- третий – методика научных исследований (выбор конкретных форм, методов и средств, эффективных для соответствующей области науки или отрасли профессиональной деятельности);



- четвертый – технология научных исследований (совокупность знаний о процессах научных исследований и методике их выполнения).

## **1.2. Научная теория и методология**

Научная теория – это высшая форма организации теоретического знания, представляющая собой совокупность объединенных в единую систему основных элементов теории (подтвержденных гипотез, понятий, суждений) в соответствующей отрасли (в данном случае в информатике). Критерием истинности теории является ее практическое подтверждение.

Основой любой науки и, в частности, науковедения является методология, которая представляет собой учение о структуре, логической организации, методах и средствах деятельности.

В научной литературе под методологией обычно понимается, прежде всего, система научного познания, т.е. учение о принципах построения, формах и способах научно-познавательной деятельности.

Методология может быть специально-научная и философская.

Специально-научная методология разделяется на несколько уровней:

- общенаучные методологические концепции и направления;
- методология отдельных специальных наук;
- методика и технология исследований.

Философская методология определяет систему философских знаний. Частным способом реализации методологии на практике является метод, как система действий в различных видах человеческой деятельности направленных на достижение поставленной задачи.

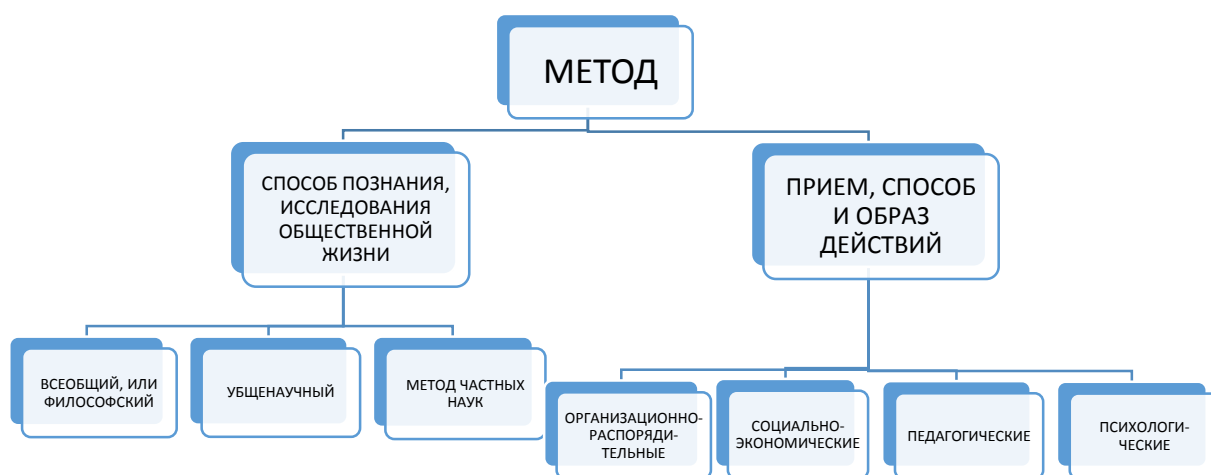
## **1.3. Научный метод**

Научный метод – это система правил и предписаний, направляющих человеческую деятельность (производственную, политическую, культурную, научную, образовательную и т.д.) к достижению поставленной цели.

Если методология – это стратегия научных исследований, обеспечивающих достижение цели, сформулированной в гипотезе предполагаемых научных результатов (генеральный путь познания), то метод – это тактика, показывающая как лучше всего идти этим путем.

**Метод** — путь исследования, способ достижения какой-либо цели, решения конкретных задач. Это совокупность подходов, приемов, операций практического или теоретического освоения действительности.

Из определения метода вытекает, что существуют две большие группы методов: познания (исследования) и практического действия (преобразовательные методы) (рисунок .2).



*Рисунок 2 - Группы научных методов*

#### **1.4. Элементы теории и методологии научного творчества**

Творчество – мышление в его высшей форме, выходящее за пределы известного, а также деятельность, порождающая нечто качественно новое.

В частности, научное творчество связано с познанием окружающего мира. Научно-техническое творчество имеет прикладные цели и направлено на удовлетворение практических потребностей человека.

Одной из проблем творчества является его мотивационная структура.

Мотивации (побуждения) связаны с потребностями, которые делятся на три группы: биологические, социальные и идеальные (подсознательные).

Наиболее важным для творчества видом мышления является воображение.

Творческая личность обладает рядом особенностей и прежде всего умением сосредоточить внимание и долго удерживать его на каком-либо вопросе или проблеме.

Общая схема решения научно-технических задач:

- анализ систем задач и выбор конкретной задачи;
- анализ технической системы и разработка ее модели;
- анализ и формулировка условий технической задачи;
- анализ и формулировка условий изобретательской задачи;
- поиск идей решения (принципа действия);
- синтез нового технического решения.

## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для методического уровня характерны такие познавательные приёмы, как выдвижение гипотез, моделирование, абстрагирование, идеализация, обобщение, мысленный эксперимент (таблица 1).

*Таблица 1 – Познавательные приемы научных исследований*

Моделирование	Метод исследования, основанный на построении моделей.
Модель	Материальный или математический объект, который отображает или воспроизводит свойства другого объекта (оригинала) и используется для его исследования.
Абстрагирование	Процесс мысленного выделения, вычленения отдельных или общих интересующих в данный момент признаков, свойств и отношений предмета и мысленного отвлечения от множества других признаков, свойств и отношений этого предмета.
Идеализация	Мыслительный акт, связанный с образованием некоторых абстрактных объектов, которые не могут быть созданы на практике опытным путем.
Обобщение	Логический процесс перехода от единичного к общему, от менее общего знания к более общему знанию, а также результат этого процесса в виде обобщенного понятия, суждения, закона науки, теории.

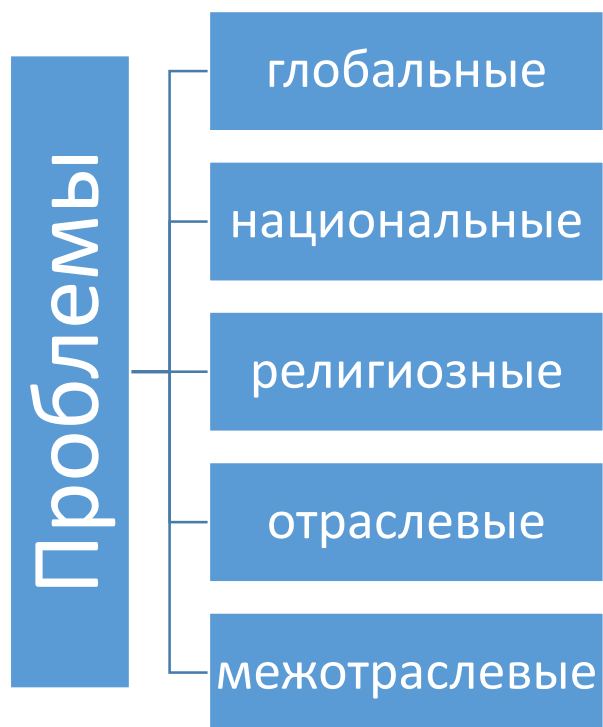
### 2.1. Выбор направления научного исследования

В научно-исследовательской работе различают научное направление, проблемы и темы.

Научное направление-это сфера научных исследований коллектива, посвященных решению крупных фундаментальных теоретически-экспериментальных задач в определенной отрасли науки. Структурными единицами

направления являются комплексные проблемы, темы и вопросы. Комплексная проблема – это совокупность проблем, объединенных единой целью.

Проблема – это сложная научная задача, которая охватывает значительную область исследования и имеет перспективное значение. Проблема состоит из ряда тем (рисунок 3).



*Рисунок 3 - Группы научных проблем*

Тема – это научная задача, охватывающая определенную область научного исследования. Она базируется на многочисленных исследовательских вопросах, под которыми понимают более мелкие научные задачи. При разработке темы или вопроса выдвигается конкретная задача в исследовании-разработать новый материал, конструкцию, технологию и т.д. Решение проблемы ставит более общую задачу: сделать открытие, решить комплекс научных задач и т.д.

Выбор направления, проблемы, темы научного исследования и постановка научных вопросов определяется спецификой научного учреждения, отрасли науки, в которых работает исследователь. Конкретизация же направле-

ния исследования является результатом изучения состояния производственных запросов общественных потребностей и состояния исследований в том или ином направлении на данном отрезке времени. При выборе проблемы и темы научного исследования сначала на основе анализа противоречий исследуемого направления формулируется сама проблема и определяются в общих чертах ожидаемые результаты, затем разрабатывается структура проблемы, выделяются темы, вопросы, устанавливается их актуальность

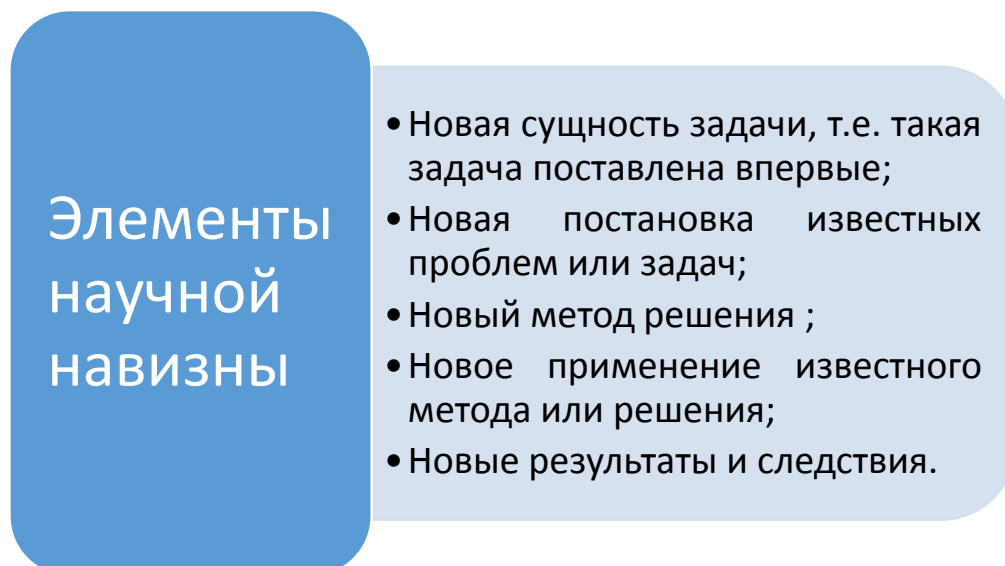
Выбор (постановка проблем или тем) - является сложной и ответственной задачей и включает в себя ряд этапов:

- формирование проблемы;
- разработка структуры проблемы (выделяют темы, подтемы и вопросы);
- установление актуальности проблемы, т.е. ее ценности для науки и техники.

После обоснования проблемы и установления ее структуры приступают к выбору темы научного исследования. К теме предъявляют ряд требований: Актуальность, научная новизна, экономическая эффективность и практическая значимость

Актуальность – это важность, необходимость скорейшего разрешения. Критерием для установления актуальности чаще всего служит экономическая эффективность. На стадии выбора темы экономический эффект может быть определен только ориентировочно. Для теоретических исследований требование экономичности может уступать требованию значимости. Важной характеристикой темы является осуществимость или внедряемость, поэтому формулируя тему, научный работник должен хорошо знать производство и его запросы на данном этапе

Научная новизна (вклад в науку) – одно из главных требований к теме научной работы (рисунок 4).

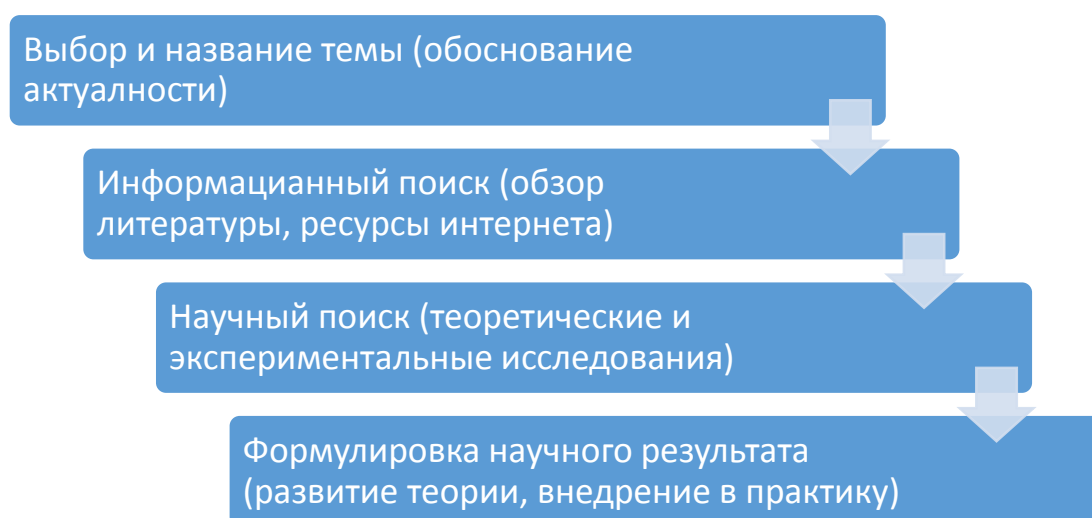


*Рисунок 4 – Элементы научной новизны*

## **2.2. Процесс научного исследования**

*Процессы научных исследований, проектирования и различного рода инженерных работ являются основными в подготовительной стадии.*

*Процесс научного исследования состоит из определенных фаз, в рамках которых предпринимаются действия, в известной мере гарантирующие истинность и объективность как в сборе фактов, так и в формулировании научных выводов (рисунок 5).*



*Рисунок 5 - Процесс научного исследования*

## 2.3. Методика научных исследований

**Методика** – это совокупность приемов, способов исследования, порядок их применения и интерпретации полученных с ее помощью результатов. Она зависит от характера объекта изучения; методологии; цели исследования; разработанных методов; общего уровня квалификации исследователя.

Невозможно сразу составить программу исследования и методику, т.к.:

- во-первых, без уяснения, в каких внешних явлениях проявляется изучаемое явление, каковы показатели, критерии его развития;
- во-вторых, без соотнесения методов исследования с разными проявлениями исследуемого явления.

Только при соблюдении этих условий можно надеяться на достоверные научные результаты и выводы.

В ходе исследования составляется программа, в которой должно быть отражено:

- какое явление исследуется;
- по каким показателям;
- какие критерии исследования применяются;
- какие методы исследования используются;
- порядок и регламентация применения исследователем тех или иных методов.

Таким образом, методика – это своего рода модель исследования, причем развернутая во времени. Определенная совокупность методов продумывается исследователем для каждого этапа исследования. При выборе методики учитывается множество факторов и, прежде всего, предмет, цель, задачи исследования.

Методика исследования, несмотря на свою индивидуальность, при решении конкретной задачи имеет определенную структуру специфических компонентов.

Основные компоненты методики исследования:



- теоретико-методологическая часть, концепция, на основе которой строится вся методика;
- исследуемые явления, процессы, признаки, параметры, факторы;
- субординационные и координационные связи и зависимости между ними;
- совокупность применяемых методов, их субординация и координация;
- порядок и регламентация применения методов и методологических приемов;
- последовательность и техника обобщения результатов исследования;
- состав, роль и место исследователей в процессе реализации исследовательского замысла.

Умелое определение содержания каждого структурного элемента методики, их соотношения, взаимной связи и есть искусство исследования.

Хорошо продуманная методика организует исследование, обеспечивает получение необходимого фактического материала, на основе анализа которого и делаются научные выводы.

Реализация методики исследования позволяет получить предварительные теоретические и практические выводы, содержащие ответы на решаемые в исследовании задачи.

Эти выводы должны отвечать следующим методическим требованиям:

- быть всесторонне аргументированными, обобщающими основные итоги исследования;
- вытекать из накопленного материала, являясь логическим следствием его анализа и обобщения.

При формулировании выводов исследователю очень важно избежать двух нередко встречающихся ошибок:

1) своеобразного топтания на месте, когда из большого и емкого эмпирического материала делаются весьма поверхностные, частичного порядка ограниченные выводы;

2) непомерно широкого обобщения полученных результатов, когда из незначительного фактического материала делаются непропорционально широкие выводы.

#### **2.4. Методики теоретических, экспериментальных исследований и оформления научных результатов**

Методики теоретических исследований определяют общую структуру теоретического исследования и методики решения главной и вспомогательной задач в соответствии с названием темы и поставленной проблемой.

Теоретические исследования являются творческими, направленными на создание новых научных гипотез, глубокое объяснение неизученных явлений или процессов, обобщение отдельных явлений или процессов, обоснование стратегии и тактики научных исследований, а также решению других подобных задач.

Научные исследования базируются на интеллектуальной деятельности (мышлении) человека – исследователя. Важнейшим элементом теоретического исследования является умственный труд. Существует большое количество методик теоретического исследования, поэтому выбор можно делать только в соответствии с конкретной научной проблемой.

Отметим некоторые принципы научного труда, в котором теоретические исследования составляют базисный компонент научного результата:

Постоянно думать о предмете исследования. Так И.Ньютон на вопрос о том, как он сумел открыть законы небесной механики, ответил: «Очень просто, я все время думал о них». Из этого принципа следует два практических вывода:

- нельзя заниматься научной работой только на работе,
- человек должен думать о предмете своего исследования постоянно.

При проведении научного исследования важно соблюдать определенный план, составленный заранее, который корректируется и детализуется в процессе теоретических исследований.

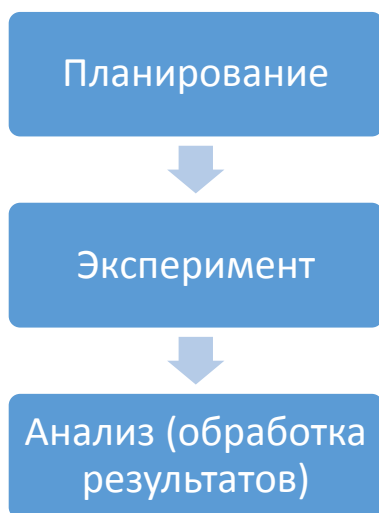
Следует постоянно корректировать работу в ходе исследования, анализировать научные результаты, в процессе теоретических исследований контролировать ход работы

Методики экспериментальных исследований – это общая структура, последовательность и приемы выполнения экспериментальных исследований. Экспериментальные исследования подтверждают теоретические понятия, законы, принципы на практике и являются базой для подтверждения достоверности полученных научных результатов сформулированных в гипотезе научных исследований по выбранной теме.

Эксперимент и теория взаимосвязаны:

- теория позволяет обосновывать методику эксперимента;
- эксперимент позволяет оценить справедливость теории.

Экспериментальное исследование состоит из трех этапов, показанных на рисунке 6.



*Рисунок 6 - Этапы научных исследований*

В подавляющем большинстве случаев эксперимент является многофакторным опытом. Многофакторность эксперимента дает возможность изложения его стратегии после очередного этапа.

Приступая к эксперименту необходимо:

- составить программу, обосновать методику;
- выбрать измерительную аппаратуру;

- произвести оценку измерений;
- определить последовательность и составить календарный план.

Математическая теория эксперимента и его планирование, предусматривающее изменение всех исследуемых факторов (измеряемых параметров) по определенному плану и учитывающее их взаимодействие – качественно новый подход к исследованию с применением ЭВМ для обработки результатов факторного эксперимента. Это направление в экспериментальных исследованиях получило название «вычислительный эксперимент».

Важным разделом методики экспериментальных исследований является обработка и анализ данных. Особое внимание в подборе методики эксперимента должно быть уделено математическим методам обработки и удобным формам записи результатов в виде таблиц, графиков, формул, диаграмм и т.п.

Методика оформления научных результатов в виде научного положения, которое является заключающим этапом решения научной проблемы.

Научные результаты могут быть оформлены в следующих формах:

- научно-технический отчет;
- доклад - краткое изложение содержания основных научных положений, сформулированных автором, выводы и предложения;
- тезис;
- статья - материал, предоставленный в виде информации для специалистов, которые могут использовать результаты в своей работе;
- монография - научное издание в виде книги, содержащее всестороннее исследование одной проблемы;
- учебное пособие - учебное издание частично заменяющее или дополняющее учебник;
- выпускная квалификационная работа - результат научных исследований выпускника высшего учебного заведения; ВКР классифицируется как специальная, публично защищаемая квалификационная работа.

Новые научные результаты, имеющие важное теоретическое значение, и имеют практическое применение, публикуются в монографиях, статьях, научных отчетах, а учебные материалы в учебниках, учебных пособиях, методических рекомендациях.

Для проведения научных исследований необходимо выбрать оптимальную методику для данной темы (задачи) из имеющихся в науке или разработать новую. Причем необходимо обратить особое внимание на три взаимосвязанных научных понятия: методология, метод, методика, значение которых носит принципиальный характер для магистранта, выполняющего исследование.

### **3. ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Современное научно-теоретическое мышление стремится проникнуть в сущность изучаемых явлений и процессов. Это возможно при условии целостного подхода к объекту изучения, рассмотрения этого объекта в возникновении и развитии, т.е. применения исторического подхода к его изучению.

Известно, что новые научные результаты и ранее накопленные знания находятся в диалектическом взаимодействии.

Лучшее и прогрессивное из старого переходит в новое и дает ему силу и действенность. Иногда позабытое старое вновь возрождается на новой научной основе и живет как бы вторую жизнь, но в ином, более совершенном виде.

Изучать в научном смысле - это значит вести поисковые исследования, как бы заглядывая в будущее. Воображение, фантазия, мечта, опирающиеся на реальные достижения науки и техники, являются важнейшими факторами научного исследования. Но в то же время научное изучение - это обоснованное применение научного предвидения, это хорошо продуманный расчет.

Изучать в научном смысле - это значит быть научно объективным. Нельзя отбрасывать факты в сторону только потому, что их трудно объяснить или найти им практическое применение. Дело в том, что сущность нового в науке не всегда видна самому исследователю. Новые научные факты и даже открытия из-за того, что их значение плохо раскрыто, могут долгое время оставаться в резерве науки и не использоваться на практике.

При научном исследовании важно все. Концентрируя внимание на основных или ключевых вопросах темы, нельзя не учитывать так называемые косвенные факты, которые на первый взгляд кажутся малозначительными. Часто бывает, что именно такие факты скрывают за собой начала важных открытий.

### **3.1. Организационная структура науки в России**

Законодательную основу регулирования отношений между субъектами научной и научно-технической деятельности, органами власти и потребителями научной и научно-технической продукции образует Федеральный закон от 23 августа 1996 г. «О науке и государственной научно-технической политике». Согласно Закону, государственная научно-техническая политика осуществляется исходя из следующих основных принципов:

- признания науки социально значимой отраслью, определяющей уровень развития производительных сил государства;
- гарантии приоритетного развития фундаментальных научных исследований;
- интеграции научной, научно-технической и образовательной деятельности на основе различных форм участия работников, аспирантов и студентов вузов в научных исследованиях и экспериментальных разработках посредством создания учебно-научных комплексов на базе вузов, научных организаций академий наук, имеющих государственный статус, а также научных организаций министерств и иных федеральных органов государственной власти;
- поддержки конкуренции и предпринимательской деятельности в области науки и техники;
- развития научной, научно-технической и инновационной деятельности посредством создания системы государственных научных центров и других структур;
- концентрации ресурсов на приоритетных направлениях развития науки и техники;
- стимулирования научной, научно-технической и инновационной деятельности через систему экономических и иных льгот.

Под руководством Президента РФ разработаны «Основы политики Российской Федерации в области развития науки и технологий на период до 2010

года и дальнейшую перспективу». Важнейшими направлениями государственной политики в области развития науки и технологий являются:

- 1) развитие фундаментальной науки, важнейших прикладных исследований и разработок;
- 2) совершенствование государственного регулирования в области развития науки и технологий;
- 3) формирование национальной инновационной системы;
- 4) повышение эффективности использования результатов научной и научно-технической деятельности;
- 5) сохранение и развитие кадрового потенциала научно-технического комплекса;
- 6) интеграция науки и образования;
- 7) развитие международного научно-технического сотрудничества.

В Российской Федерации управление научной и (или) научно-технической деятельностью осуществляется на основе сочетания принципов государственного регулирования и самоуправления.

Органы государственной власти, учреждающие государственные научные организации, утверждают их уставы, осуществляют контроль за эффективным использованием и сохранностью предоставленного им имущества, осуществляют другие функции в пределах своих полномочий. В соответствии со ст. 7 Закона от 23 августа 1996 г. органы государственной власти России и субъектов РФ, научные организации и организации научного обслуживания и социальной сферы в пределах своих полномочий, определяют приоритетные направления развития науки и техники, обеспечивают формирование системы научных организаций, межотраслевую координацию научной и (или) научно-технической деятельности, разработку и реализацию научных и научно-технических программ и проектов, развитие форм интеграции науки и производства, реализацию достижений науки и техники.



Основной правовой формой отношений между научной организацией, заказчиком и иными потребителями научной и (или) научно-технической продукции, в том числе министерствами и иными федеральными органами исполнительной власти, являются договоры (контракты) на создание, передачу и использование научной и (или) научно-технической продукции, оказание научных, научно-технических, инженерно-консультационных и иных услуг, а также другие договоры. Правительство РФ и органы исполнительной власти субъектов РФ, учредившие государственные научные организации, вправе устанавливать для них обязательный государственный заказ на выполнение научных исследований и экспериментальных разработок.

Согласно ст. 114 Конституции РФ Правительство России обеспечивает проведение единой государственной политики в области науки. Федеральный закон от 23 августа 1996 г. «О науке и государственной научно-технической политике» определил функциональные обязанности и права Правительства, в частности право устанавливать обязательный государственный заказ на научные исследования для учрежденных им научных организаций, ограничивать и лицензировать отдельные виды деятельности, вводить в необходимых случаях режим секретности, а также обязанность обеспечивать создание федеральных информационных фондов и систем в области науки и техники, организовать исполнение федерального бюджета в части расходов на научные исследования и проведение экспериментальных разработок.

В ведении Правительства РФ находятся Российский фонд фундаментальных исследований и Российский гуманитарный научный фонд. В уставах этих фондов указано, что они являются некоммерческими организациями в форме федеральных учреждений. Они проводят отбор на конкурсной основе проектов научных исследований, поддерживаемых этими фондами, по изданию научных трудов, организации научных мероприятий (конференций, семинаров и т.п.), развитию экспериментальной базы научных исследований.

Фонды финансируют отобранные проекты и мероприятия, контролируют использование выделенных средств, поддерживают международное сотрудничество в области научных исследований.

Федеральным органом исполнительной власти, проводящим государственную политику и осуществляющим управление в сфере науки является Министерство образования и науки РФ.

Министерство образования и науки Российской Федерации осуществляет функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере образования, научной, научно-технической и инновационной деятельности, развития федеральных центров науки и высоких технологий, государственных научных центров и наукоградов, интеллектуальной собственности, а также в сфере молодежной политики, воспитания, опеки и попечительства над детьми, социальной поддержки и социальной защиты обучающихся и воспитанников образовательных учреждений.

Подведомственным органом исполнительной власти при министерстве образования и науки Российской Федерации является Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам, осуществляющая функции по контролю и надзору в сфере правовой охраны и использования объектов интеллектуальной собственности, включая патенты и товарные знаки.

Основными функциями Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам являются:

а) обеспечение установленного Конституцией Российской Федерации, федеральными конституционными законами, федеральными законами и другими нормативными правовыми актами порядка предоставления в Российской Федерации правовой охраны объектам интеллектуальной собственности, а также порядка их использования;

б) осуществление контроля и надзора за проведением экспертизы заявок на объекты интеллектуальной собственности и выдача охранных документов в установленном законодательством Российской Федерации порядке;

с) регистрация прав на объекты интеллектуальной собственности, а также лицензионных договоров и договоров уступки прав в сфере интеллектуальной собственности и публикация сведений о зарегистрированных объектах интеллектуальной собственности;

д) осуществление контроля и надзора за соблюдением порядка уплаты патентных пошлин и регистрационных сборов;

е) проведение аттестации и регистрация патентных поверенных Российской Федерации и осуществление контроля за выполнением ими требований, предусмотренных законодательством Российской Федерации.

Федеральное агентство по науке и инновациям является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по реализации государственной политики, по оказанию государственных услуг, управлению государственным имуществом в сфере научной, научно-технической и инновационной деятельности, включая деятельность федеральных центров науки и высоких технологий, государственных научных центров, уникальных научных стендов и установок, федеральных центров коллективного пользования, ведущих научных школ, национальной исследовательской компьютерной сети нового поколения и информационное обеспечение научной, научно-технической и инновационной деятельности.

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по контролю и надзору в области образования и науки. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки в установленной сфере деятельности осуществляет:

а) контроль и надзор за исполнением законодательства в области образования, науки, научно-технической деятельности, молодежной политики, аттестации научных и научно-педагогических кадров;

б) самостоятельно и совместно с органами управления образованием субъектов Российской Федерации государственный контроль качества образования в образовательных учреждениях;

с) лицензирование, аттестацию и государственную аккредитацию образовательных учреждений и их филиалов, а также научных организаций (в сфере послевузовского и дополнительного профессионального образования);

д) рассмотрение вопросов, связанных с подтверждением, признанием и установлением эквивалентности документов об образовании, ученых степенях и званиях, полученных за рубежом и в Российской Федерации;

е) рассмотрение вопросов присвоения ученых званий профессора по специальности и профессора по кафедре, доцента по специальности и доцента по кафедре, а также лишения (восстановления) указанных ученых званий, вопросов присуждения ученых степеней доктора наук и кандидата наук и выдачу соответствующих дипломов установленного образца;

ф) создание советов по защите докторских и кандидатских диссертаций (диссертационных советов), установление их компетентности. Структурным подразделением Министерства образования и науки РФ выступает Высшая аттестационная комиссия (ВАК), главной целью которой является обеспечение единой государственной политики в области государственной аттестации научных и научно-педагогических кадров.

Высшая аттестационная комиссия участвует в разработке проектов актов по вопросам присуждения ученых степеней и присвоения ученых званий, требований к обязательному минимуму содержания основных образовательных программ послевузовского профессионального образования, номенклатуры специальностей научных работников, паспортов научных специальностей; руководит работой, проводимой советами по защите докторских и кандидатских диссертаций (далее - диссертационные советы); принимает решения о присуждении ученой степени доктора наук, о выдаче диплома кандидата и доктора наук и др.

Федеральные органы исполнительной власти в сферах науки и образования работают во взаимодействии с Российской академией наук, отраслевыми академиями наук, сотрудничают с образовательными учреждениями

высшего профессионального образования, общественными научными объединениями.

Высшим научным учреждением страны является Российская академия наук (РАН). РАН проводит фундаментальные и прикладные научные исследования по важнейшим проблемам естественных, гуманитарных и технических наук, принимает участие в координации фундаментальных научно-исследовательских работ, выполняемых научными организациями и высшими учебными заведениями, финансируемыми из федерального бюджета.

Академии наук подчинен ряд научно-исследовательских институтов. В составе академии – 9 отделений по областям и направлениям науки. В настоящее время существует три региональных отделения: Сибирское, Дальневосточное и Уральское. Последнее включает Архангельский, Коми, Оренбургский, Пермский, Челябинский и Удмуртский научные центры.

Высшим органом управления РАН является общее собрание, которое избирает ее руководство – президента, вице-президентов, членов Президиума. Всей деятельностью академии в период между сессиями общего собрания руководит президент РАН.

Помимо РАН, функционируют отраслевые академии наук: Российская академия архитектуры и строительных наук, Российская академия медицинских наук, Российская академия образования, Российская академия сельскохозяйственных наук, Российская академия художеств. Эти академии имеют государственный статус: они учреждаются федеральными органами исполнительной власти, финансируются из федерального бюджета. Отраслевые академии наук являются самоуправляемыми организациями, проводят фундаментальные и прикладные научные исследования в соответствующих областях науки и техники и участвуют в координации этих научных исследований. Отраслевые академии наук имеют региональные научные центры.

Весомый вклад в развитие наук вносят отраслевые (ведомственные) научно-исследовательские институты.

Большой объем научных исследований в стране выполняется высшими учебными заведениями (университетами, академиями, институтами).

Непосредственное руководство научными исследованиями в вузе осуществляет проректор по научной работе (заместитель начальника института, академии по научной работе), на факультете – декан или его заместитель по научной работе, на кафедре – заведующий кафедрой. Для управления НИР структурных подразделений вузов создаются специальные органы – научно-исследовательские части, сектора, отделы.

В соответствии с Федеральным законом РФ от 23 августа 1996 г. «О науке и государственной научно-технической политике» научные работники вправе создавать на добровольной основе общественные объединения (в том числе научные, научно-технические и научно-просветительские общества, общественные академии наук) в порядке, предусмотренном законодательством об общественных объединениях.

На данный момент в России создано более 60 общественных (негосударственных) академий наук. Среди них, например, Петровская академия наук и искусств, Российская академия общественных наук, Академия социальных наук РФ, Российская академия юридических наук (РАЮН).

Членами академии могут быть физические и юридические лица. Физические лица, как правило, должны иметь ученую степень кандидата или доктора наук.

Полномочия органов государственной власти субъектов РФ в области формирования и реализации государственной научно-технической политики определены Федеральным законом от 23 августа 1996 г. «О науке и государственной научно-технической политике». Согласно ст. 12 Закона к ведению органов государственной власти субъектов РФ относится:

- участие в выработке и реализации государственной научно-технической политики;
- определение приоритетных направлений развития науки и техники в субъектах РФ;

- формирование научных и научно-технических программ и проектов субъектов РФ;
- финансирование научной и научно-технической деятельности за счет средств бюджетов субъектов РФ;
- формирование органов управления в сфере научной и научно-технической деятельности субъектов РФ и межрегиональных органов;
- управление государственными организациями регионального значения, в том числе их создание, реорганизация и ликвидация;
- контроль за деятельностью государственных научных организаций федерального значения по вопросам, относящимся к полномочиям органов государственной власти субъектов РФ;
- формирование межрегиональных и региональных фондов научного, научно-технического и технологического развития;
- осуществление иных полномочий, не отнесенных федеральными законами к ведению органов государственной власти субъектов РФ.

На уровне субъектов РФ управление в сфере науки непосредственно организуют министерства, управления и другие структурные подразделения местных органов власти.

### **3.2. Приоритетные направления развития науки и техники**

Приоритетные направления развития направлений развития науки, технологий и техники и перечень критических технологий утверждены Указом Президента РФ от 07.07.2011 N 899 (ред. от 16.12.2015) «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации». К приоритетным направлениям науки, технологий и техники отнесены безопасность и противодействие терроризму; индустрия наносистем; информационно-телекоммуникационные системы; науки о жизни; перспективные виды вооружения, военной и специальной техники; рациональное природопользование; робототехнические комплексы (системы) военного, специального и

двойного назначения; транспортные и космические системы; энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика.

Перечень критических технологий Российской Федерации приведен ниже:

1. Базовые и критические военные и промышленные технологии для создания перспективных видов вооружения, военной и специальной техники.
2. Базовые технологии силовой электротехники.
3. Биокаталитические, биосинтетические и биосенсорные технологии.
4. Биомедицинские и ветеринарные технологии.
5. Геномные, протеомные и постгеномные технологии.
6. Клеточные технологии.
7. Компьютерное моделирование наноматериалов, наноустройств и нанотехнологий.
8. Нано-, био-, информационные, когнитивные технологии.
9. Технологии атомной энергетики, ядерного топливного цикла, безопасного обращения с радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом.
10. Технологии биоинженерии.
11. Технологии диагностики наноматериалов и наноустройств.
12. Технологии доступа к широкополосным мультимедийным услугам.
13. Технологии информационных, управляющих, навигационных систем.
14. Технологии наноустройств и микросистемной техники.
15. Технологии новых и возобновляемых источников энергии, включая водородную энергетику.
16. Технологии получения и обработки конструкционных наноматериалов.
17. Технологии получения и обработки функциональных наноматериалов.



18. Технологии и программное обеспечение распределенных и высокопроизводительных вычислительных систем.

19. Технологии мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации ее загрязнения.

20. Технологии поиска, разведки, разработки месторождений полезных ископаемых и их добычи.

21. Технологии предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

22. Технологии снижения потерь от социально значимых заболеваний.

23. Технологии создания высокоскоростных транспортных средств и интеллектуальных систем управления новыми видами транспорта.

24. Технологии создания ракетно-космической и транспортной техники нового поколения.

25. Технологии создания электронной компонентной базы и энергоэффективных световых устройств.

26. Технологии создания энергосберегающих систем транспортировки, распределения и использования энергии.

27. Технологии энергоэффективного производства и преобразования энергии на органическом топливе.

Особую область составляют приоритетные направления развития фундаментальной науки. Выбор здесь осуществляется по специальным критериям, не всегда связанным напрямую с потребностями техники и экономики, поэтому выявление критических технологий производилось только по тематическим направлениям исследований и разработок технологического характера.

Подготовка материалов по приоритетным направлениям развития науки и техники, а также перечню критических технологий осуществлялась в несколько этапов. Прежде всего были проанализированы перечни научно-технологических приоритетов всех промышленно развитых стран мира (США, Японии, Германии и др.). Таким образом было выявлено ядро приоритетных

направлений (общее для всех этих стран), которое диктовалось собственной логикой развития науки и техники, а также спросом со стороны самых динамичных отраслей экономики:

- производственные технологии;
- электроника и информационные технологии;
- новые материалы;
- науки о жизни и биотехнология.

Развитие названных областей отвечало и национальным интересам России. Именно эти приоритетные направления науки и техники, как показывал мировой опыт, являлись магистральными в формировании нового технологического ядра – основы экономики высокоразвитых стран начала XXI века. Однако копирование общепринятых приоритетов привело бы к недооценке собственных геополитических, социально-экономических, культурно-исторических и других особенностей. Учёт национальных возможностей должен проводиться таким образом, чтобы в максимальной степени раскрыть перспективы использования своих конкурентных преимуществ.

Вопросу соответствия приоритетных направлений науки и техники, критических технологий федерального уровня национальным целям развития страны уделялось особое внимание.

В связи с этим принято Распоряжение Правительства РФ от 06.01.2015 N 7-р (ред. от 16.04.2016) «Об утверждении перечня специальностей и направлений подготовки высшего образования, соответствующих приоритетным направлениям модернизации и технологического развития российской экономики». В нем перечислены, например, такие направления подготовки уровня бакалавриата, как 09.03.02 Информационные системы и технологии, 10.03.01 Информационная безопасность, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Направления уровня магистратуры аналогичные.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА И ИНТЕРНЕТ-ИСТОЧНИКИ

### Учебная и научная литература

1. Болдин, А.П. Основы научных исследований [Текст] : учебник для вузов по направлению подготовки бакалавров "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" [Гриф УМО] / А. П. Болдин, В. А. Максимов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Академия, 2014. - 348, [1] с.
2. Зарецкий, А. Д. Промышленные технологии и инновации : для бакалавров и магистрантов : учебник для вузов [Гриф УМО] / А. Д. Зарецкий, Т. Е. Иванова. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2014. - 473 с.
3. Кузнецов, И.Н. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / И. Н. Кузнецов. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Дашков и К°, 2014. - 282 с. - (Учебные издания для бакалавров). - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/56264/>.
4. Кукушкина В. В. Организация научно-исследовательской работы студентов (магистров) : учебное пособие для вузов [Гриф УМО] / В. В. Кукушкина. - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 263 с. [и предыдущие издания]
5. Основы дипломного проектирования [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для вузов / [Н. А. Платонова и др.] ; под ред. Н. А. Платоновой. - 2-е изд. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Дашков и К°, 2013. - 270 с.
6. Основы научной работы и методология диссертационного исследования [Электронный ресурс] : [монография] / [Г. И. Андреев и др.]. - Москва : Финансы и статистика, 2012. - 294, [1] с.
7. Пастухова, И.П. Основы учебно-исследовательской деятельности студентов [Текст] : учебно-методическое пособие [Гриф Федерального института развития образования] / И. П. Пастухова, Н. В. Тарасова. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2013. - 159, [1] с.

8. Планирование, организация и проведение научных исследований в машиностроении: учебное пособие для [Гриф УМО] / А. И. Барботько, В. А. Кудинов, П. А. Понкратов, А. А. Барботько. - Старый Оскол: Тонкие наукоемкие технологии, 2014. - 499 с.

9. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов [Гриф УМО] / И. Б. Рыжков. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2013. - 222 с.- режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/56264/>

10. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов [Гриф УМО] / И. Б. Рыжков. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2013. - 222 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/30202/>

11. Самостоятельная учебно-научная деятельность студентов: психофизиологические и организационно-методические основы [Текст] : учебное пособие для вузов [Гриф УМО] / Е. Д. Грязева [и др.] ; Тул. гос. ун-т. - 2-е изд., испр. и доп. - Тула : Издательство ТулГУ, 2013. - 217 с.

12. Толстых, Ю.О. Организация выполнения и защиты дипломного проекта (работы) и выпускной квалификационной работы бакалавра [Текст] : учебно-[методическое] пособие [для вузов] / Ю. О. Толстых, Т. В. Учинина, Н. Я. Кузин. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 117, [1] с.

13. Шкляр, М.Ф. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие [для бакалавров] / М. Ф. Шкляр. - 5-е изд. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Дашков и К°, 2014. - 243 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/56263/>.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Библиотека Администрации Президента РФ – Режим доступа: <http://194.226.30/32/book.htm>

2. Российская библиотечная ассоциация – Режим доступа: <http://www.rba.ru>

3. Межрегиональная ассоциация деловых библиотек – Режим доступа: [http// www.library.ru](http://www.library.ru)
4. Муниципальное объединение библиотек – Режим доступа: [http// www.gibs.uralinfo.ru](http://www.gibs.uralinfo.ru)
5. Сетевая электронная библиотека – Режим доступа: [http// web.ido.ru](http://web.ido.ru)
6. Служба электронной доставки документов и информации Российской государственной библиотеки «Русский курьер» – Режим доступа: [http// www.rsl.ru/courier](http://www.rsl.ru/courier)
7. Списки ссылок на библиотеки мира – Режим доступа: [http// www.techno.ru](http://www.techno.ru)
8. Электронная библиотека – Режим доступа: [http// stratum..pstu.as.ru](http://stratum..pstu.as.ru)
9. Виртуальные библиотеки – Режим доступа: [http// imin.urc.ac.ru](http://imin.urc.ac.ru)
10. Список библиотек, доступных в Интернет и входящих в проект «Либнет» – Режим доступа: [http// www.valley.ru/-nicr/listrum.htm](http://www.valley.ru/-nicr/listrum.htm)
11. Российская национальная библиотека – Режим доступа: [http// www.rsl.ru](http://www.rsl.ru)
12. Государственная публичная научно-техническая библиотека России – Режим доступа: [http:// gpntb.ru](http://gpntb.ru)
13. Публичная электронная библиотека – Режим доступа: [http// gpntb.](http://gpntb.ru)